

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МАЛОИНТЕНСИВНОГО ОРОШЕНИЯ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

З.Г.АЛИЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук
Научно-исследовательский институт Эрозии и орошения

На современном этапе экономической и экологической эффективности достигалась путем осуществления мероприятий, позволяющих уменьшить оросительные нормы за счёт потерь на испарение и сокращения глубинной фильтрации, не изменяя влагообеспеченность активного слоя почвы ниже допустимых пределов.

Наиболее важными факторами, влияющими на поддержание водного баланса орошаемого поля в требуемых пределах, являются количество воды, подаваемое в корнеобитаемый слой и характер её распределения в пространстве и во времени, что доказано многими учеными мира. Надо сказать, что для разных периодов их вегетации эти требования различны и изменяются в довольно широких пределах.

Особое внимание необходимо уделить на сокращение непроизводительных расходов воды. Кроме аварийных утечек и холостых сбросов, которые можно предотвратить правильной организацией проведения поливов, большие потери воды происходят за счет испарения с поверхности полей и каналов и за счет фильтраций в нижерасположенных горизонтах полей, особенно на легких грунтах. Для предотвращения потерь воды на фильтрацию и испарение необходимо добиваться оптимального расположения в почвенном профиле контура увлажнения. На форму и качественные характеристики увлажненного контура влияют: механический состав почвы, конструкция увлажнителя, напор и подача воды.

Следует отметить, что для получения равномерного распределения влаги в почве нецелесообразно снижать удельный расход из увлажнителя до величины, соответствующей скорости перемещения влаги по почвенному профилю. Поэтому водный режим в почве является основным критерием для внедрения в производственных

условиях техники и технологии полива. Водный режим почв обуславливается многочисленными природно-климатическими факторами. На его формирование влияют виды почв и их водно-физические свойства: гранулометрический состав почв, прозрачность, полная и наименьшая влагоемкость почвы, плотность и плотность твердой фазы почвы и т.д.

Водный режим почв - это прежде всего совокупность всех явлений, связанных с поступлением влаги в почву, ее передвижением, расходом, изменением состояния. В понятие «Водный режим почвы» входит не только поведение влаги в самой почве, но и обмен влагой между почвой и другими природными телами: атмосферой, грунтом, живыми организмами - из которых главным являются растения. В общем представлении водный режим описывается по следующей схеме. Атмосферные осадки задерживаются растительным покровом и с его поверхности испаряются вновь в атмосферу. Часть влаги стекает по уклону поверхности. Определенное количество влаги испаряется с поверхности почвы в атмосферу. Остальная часть превращается в почвенную влагу. Значительная часть почвенной влаги потребляется корневой системой и испаряется через наземные органы растений. Определенный объем почвенной влаги движется в почвенной толще в боковом направлении, образуя внутripочвенный сток, стекающий в ручьи или реки. Часть почвенной влаги просачивается в глубже расположенные слои почвы и пополняет грунтовые воды. Грунтовые воды движутся под влиянием силы тяжести, образуя грунтовый сток, который также впадает в реки и ручьи. Некоторая часть грунтовой влаги поступает еще глубже и превращается в глубинные подземные артезианские воды. Таким образом, атмосферная влага превращается в напорообразную влагу, влагу

поверхностного стока, воды внутрипочвенного стока в боковом направлении от склонов к микропонижениям.

Исходя из вышеизложенного следует отметить, что водный режим почвы является основным критерием для выращивания сельхозкультур. В нашей стране высокоэффективное использование орошаемых земель возможно только при внедрении новой технологии и методов программирования урожаев. В решении этой проблемы особое место занимает комплексная мелиорация, которую следует понимать как комплекс мероприятий, направленных на управление водным, тепловым, пищевым, солевым режимами почвы и микроклиматом мелиорируемых земель с целью получения запланированных урожаев с/х культур при минимальных затратах на единицу продукции.

В последние годы наряду с усовершенствованием поверхностного полива и дождевания во всем мире ведется поиск новых способов распределения воды, более полно удовлетворяющих поливаемые растения. Суть поиска заключается в том, чтобы достичь высокой автоматизации, сэкономить поливную воду, повысить продуктивность растений и стабилизировать экологическую обстановку окружающей среды, к этим критериям относятся малоинтенсивная техника и технология орошения с/х культур, которые особенно эффективны в условиях орошаемой земледелия в горных и предгорных регионах.

К ним относятся:

- импульсное орошение;
- аэрозольное орошение (мелькодисперсное);
- дождевание; поверхностное орошение (дискретный полив);
- внутрипочвенное (включая капельное) орошение;
- подземное орошение (субиригация).

Как показывает опыт, ни один из указанных способов орошения не может быть рекомендован как универсальный и единственно возможный для всех условий (табл. 1). Выбор того или иного способа орошения обуславливается конкретными местными природными и хозяйственными условиями, опытом и традициями и, наконец, некоторыми конкретными соображениями. Правильный выбор способов орошения и техники полива (табл. 2) предпо-

ределяет эффективность орошения, так как от этого в значительной степени зависят режим орошения, урожайность с/х культур, производительность труда на поливе, объем планировочных работ, мелиоративное состояние орошаемого массива, конструкция и себестоимость получаемой продукции и др.

Общая тенденция и рационализация способов и техники полива заключается в обеспечении регулирования влажности почвы и приземного слоя воздуха в соответствии с потребностями с/х культур при максимальном повышении качества полива, механизации и автоматизации его процесса и в экономном использовании водных, энергетических, трудовых и других ресурсов. Если посмотреть на особенности орошения дождеванием, то очевидно, что дождевание наиболее механизированный способ орошения, способствующий внедрению высокой культуры производства, позволяющей полностью автоматизировать технологический процесс полива, повысить производительность труда. При дождевании увлажняются поверхностный активный слой почвы, растения и приземной слой атмосферы. Успешному развитию орошения дождеванием способствуют: повышение коэффициентов земельного использования участка и полезного действия оросительной системы в результате использования закрытых трубопроводов; высокая степень механизации и автоматизации полива, возможность проведения ночных поливов, отсутствие Густой сети открытых оросителей и, следовательно, более высокий уровень механизации всех сельскохозяйственных процессов на орошаемых полях; возможность орошения участков со сложным рельефом, неправильной конфигурации; экономное использование воды; подача строго задуманных, в том числе и незначительных, поливных норм, отвечающих водно-физическим свойствам почвы; регулирование интенсивности и изменение крупности капель дождя; возможность регулирования глубины промачивания с учетом толщины пахотного слоя почвы, глубины залегания грунтовых вод, наличия присадочных пород и водопроницаемых почв; повышение влажности и снижение температуры приземного слоя воздуха; возможность проведения специальных поли-

вов- предпосевных, послепосевных, противозаморозковых, удобрительных и т.д.

Наряду с этими также, следует отметить недостатков систем дождевания.

К ним относят: большие затраты электроэнергии для создания необходимых рабочих давлений в дождевальных аппаратах; повышенная материалло- и металлоемкость оросительных систем и дождевальных машин, дополнительные затраты труда и энергии на перемещение дождевального оборудования по орошаемому участку; отрицательное влияние ветра на качество дождя и равномерности полива.

Таблица 1. Основные назначение различных способов орошения

Способ орошения	Увлажнение		Влагозарядка	Промывка от солей	Внесение удобрений	Орошение почвенными водами	Противозаморозковое орошение	Провокационные поливы для роста сорняков
	почвы	воздуха						
Аэрозольное	-	+	-	-	х	-	-	-
Дождевание	+	+	х	х	+	+	+	+
Поверхностное	+	х	+	+	х	+	-	х
Внутрипочвенное	+	-	х	-	+	+	-	-
Подземное	+	-	х	-	-	-	-	-

Примечание: «+»-обеспечивает; «-»- не обеспечивает; «х» – частично обеспечивает

Таблица 2. Условия применения различных способов орошения в неблагоприятных природно-климатических условиях

Способ орошения	Засоленные почвы		Тяжелые почвы	Сложный рельеф	Большие уклоны	Близко расположенные минерализованные грунтовые воды	Дефицит водных ресурсов	Минерализованная поливная вода	Сильный ветер
	Засоленные почвы	Легкие песчаные почвы							
Аэрозольное	х	+	+	+	+	х	+	х	+
Дождевание	х	+	-	+	+	-	+	-	-
Поверхностное	+	х	+	х	х	х	х	х	+
Внутрипочвенное	-	х	+	х	+	-	+	-	+
Подземное	-	-	+	-	-	-	х	-	+

Извышеизложенного очевидно, что главными критериями внедрения малоинтенсивной техники и технологии полива в разнообразных условиях являются факторы качественного полива. Сущность технологического процесса, выполняемого дождевальными машинами независимо от их конструкции, заключается в заборе воды из источника, транспортировании ее до поля орошения, дроблении на капли и распределении в виде дождя по орошае-

мой площади. Цель этого процесса – равномерное распределение поливной нормы по всей площади поливаемого участка без лужеобразования и поверхностного стока воды.

Качество полива характеризуется интенсивностью, размером капель, равномерности распределения воды по орошаемому полю.

Следует отметить, что различные технологии дождевания требуют рассмотрения нескольких видов дождя.

Истинная интенсивность дождя есть интенсивность дождя в точке на поверхности почвы, и она выражается отношением приращения слоя осадков к приращению времени:

$$I = \Delta h / \Delta t ; \text{ мм/мин.} \tag{1}$$

Для характеристики дождя , создаваемого дождевальными аппаратами, используют понятие «средняя интенсивность» – отношение среднего слоя осадков, выпавших на определенной площади, подвергшейся одновременному поливу, ко времени их выпадения:

$$и_{\text{чп}} = \frac{\Sigma \text{чп}}{t} ; \text{ мм/мин.} \tag{2}$$

Численное значение средней интенсивности дождя не зависит от скорости движения машины или вращения дождевальной головки аппарата. Его определяют расчетом или экспериментально. Среднюю интенсивность искусственного дождя учитывают при подборе дождевальной техники в соответствии с впитывающей способностью почвы орошаемого участка.

Доказано, что при использовании движущихся фронтальных дождевальных машин, поливающих за несколько проходов, определяют производственную интенсивность дождевания:

$$и = \frac{60 \cdot \text{г}}{\text{б} \cdot \text{л}} ; \text{ мм/мин} \tag{3}$$

где г – расход воды, л/с; б – ширина захвата, м; л - длина гона, м.

С увлечением длины гона производственная интенсивность дождевания пропорционально уменьшается.

Полив струйным дождевальными аппаратами оценивают также фиктивной (приведенной) интенсивностью дождя. Это интенсивность дождя по всей одновременно орошаемой площади круга или сектора поливаемого участка:

$$i = \frac{120 \cdot \gamma}{r^2 \cdot a}; \quad \text{мм/мин,} \quad (4)$$

γ – расход воды, л/с; a – угол сектора, град.; r – радиус орошения, м.

Использовать значение $i_{\text{нп}}$ удобно, так как его легко увязать со скоростью впитывания воды в почву.

Допустимая интенсивность дождя обеспечивает в данных условиях подачу требуемого полива без образования стока воды на орошаемом участке. Она зависит от водопроницаемости почвы, способа дождевания (табл. 3), уклона местности (поля), наличия растительного покрова,

состояния верхнего слоя почвы (табл. 4) и от других факторов.

Таблица 3. Допустимая интенсивность дождя при разных способах дождевания, в мм/мин

Почвы	Дождевание	
	Непрерывное	Прерывистое
Чернозем: Легкосуглинистые	0,8...1,0	0,30...0,35
Средне- и тяжело-суглинистые	0,5...0,8	0,22...0,27
Каштановые дерново-подзолистые и суглинисты	0,4...0,6	0,12...0,20
Сероземы светлые среднесуглинистые	0,3...0,5	0,07...0,15

Таблица 4. Допустимая интенсивность дождя в зависимости от типа почвы, уклона поля и наличия растительного покрова

Почвы	Уклоны поля							
	До 0,05		0,5 – 0,08		0,08 – 0,12		Более 0,12	
	С культурой	Без культуры	С культурой	Без культуры	С культурой	Без культуры	С культурой	Без культуры
Песчаные	0,85	0,85	0,83	0,64	0,64	0,44	0,42	0,21
Песчаные, подстилаемые более плотной почвой	0,74	0,64	0,53	0,42	0,42	0,32	0,32	0,17
Легкие супесчаные	0,74	0,42	0,53	0,34	0,42	0,25	0,32	0,17
Среднесуглинистые	0,42	0,21	0,34	0,17	0,25	0,13	0,17	0,09
Среднесуглинистые, подстилаемые и более плотной почвой	0,25	0,13	0,21	0,11	0,17	0,07	0,13	0,04
Тяжелые суглинки и глины	0,09	0,07	0,07	0,04	0,05	0,034	0,04	0,025

Во время полива в течении одного поливного сезона впитывающая способность почвы снижается. Среднеэффективная интенсивность дождя – это такая интенсивность, при которой в допустимых по агротехническим условиям пределах отклонений (+/- 25%) обеспечивается наибольший эффективный расход воды дождевального аппарата. Одним из основных факторов малоинтенсивного орошения для различных уклонов ведения сельского хозяйства является крупность капель дождя. При свободном распаде струи воды, вплескиваемой дождевальными аппаратами, образуются капли, размеры которых колеблются в широких пределах. При принудительном разрушении струй воды образуются капли значительно меньшего размера, чем при их свободном распаде.

По агротехническим требованиям до 90% капель должны быть диаметром не более 2 мм. Средний диаметр наиболее крупных капель можно рассчитать с учетом известных конструктивно-технологических параметров дождевального аппарата.

$$d_n = k \sqrt{d_c / y_0}, \quad (5)$$

y_0 – скорость истечения воды из сопла, м/с; d_n – диаметр капель, в мм; k – эмпирический коэффициент $k=25,5$; d_c – диаметр струи воды, мм

Средний диаметр основной массы получаемых капель примерно в 2 раза меньше рассчитанного по формуле.

Агротехническую применимость дождя можно охарактеризовать показателем H/d , то есть отношением напора воды (мПа) перед аппаратом к диаметру сопла (в мм) (табл. 5).

Из вышеизложенного очевидно, характеристика струи техники полива еще раз подтверждает полезность применимости малоинтенсивного орошения. Другими словами, малоинтенсивное орошение для всех культур является залогом для получения максимального урожая. При этом малоинтенсивная техника создает равномерность полива, обеспечивает ежесуточное водопотребление растений. Равномерность распределения осадков по площади полива при определенной графикам распределения их истинного слоя за полив при определенной интенсивности дождя.

Таблица 5.

Характеристика струи	Показатель распада H/d
Сплошная струя, не распадающаяся на капли	До 90
Слабое распадение струи на капли, непригодные для орошения	90 ... 150
Распадение струи на капли средней окружности, пригодные для орошения трав на лугах и пастбищах	150 ... 160
Распадение струи на более мелкие капли, пригодные для орошения сельскохозяйственных культур	170 ... 180
Распадение капли на мелкие капли, пригодные для орошения всех видов культур	200 ... 220
Распадение струи на очень мелкие капли, пригодные для орошения рассады самых нежных растений и цветов	220 ... 260
Мелкодисперсное распадение струи (туман)	300 и выше

На основе экспериментальных данных проведенной на землях Губа-Хачмасской зоне республики опытов по распределении усредненной интенсивности дождя по площади построен частотный график. При этом доказан, что максимум вариационной кривой соответствует среднеэффективная интенсивность.

Вправо и влево от экстремальной точки откладывают абсциссы, равные соответственно 0,75 и 1,25 численного значения среднеэффективной интенсивности дождя и строят соответствующие ординаты. Следовательно на площади ограниченной этими ординатами, осью абсцисс и вариационной кривой, полив будет эффективными, а за ее пределами недостаточными и избыточными.

Известно, что качества полива оценивают коэффициентом эффективного полива, отношением эффективно политой площади к общей площади полива (по агротехническим требованиям значение этого коэффициента должно быть не менее 0,7), а также коэффициентами недостаточного и избыточного полива – отношение соответственно недостаточного (должно быть не более 0,15) и площади полива. Наряду с показателем равномерности увлажнения поля важным фактором качества полива является фактическая поливная норма. Следует отметить, что чем ближе ее значение к заданному, тем выше качество полива. По агротехническим требованиям допустимое отклонение фактической поливной нормы равна $\pm 10\%$ расчетной поливной нормы. Поливная норма- это наиболее сложный параметр техники полива, зависящий от биологических особенностей культур, фазы их развития, типа почвы, гидрологических и других природных условий. Фактическая поливная норма может быть меньше расчетной вследствие испарения воды в воздухе (атмосфере) на

2..42%. С учетом уноса воды ветром фактическая поливная норма может составлять 65% расчетной. Значение фактической поливной нормы зависит от температуры и влажности воздуха, скорости ветра во время полива. Поэтому для достижения высокой эффективности полива необходима коррекция поливных норм на протяжении всей вегетации с/х культур.

Процессы испарения и уноса капель воды наиболее полно можно оценить коэффициентом напряженности метеорологических факторов:

$$\Phi = t(1 - 0,01a)(y + 1), \quad (6)$$

t – температура воздуха . град.; y – скорость ветра, м/сек; a – относительная влажность воздуха, %.

Потери вода на испарение и унос ветром при любом сочетании метеорологических факторов можно найти путем наличия исходных данных. При этом скорректированное значение поливной нормы определяется по следующей формуле :

$$M_k = 100m / 100 - E \quad (7)$$

При использовании дождевальных машин, которые подают поливную норму за несколько проходов (так например ДДА – 100МА, ЛК – Кубань и др.), дополнительно учитывают объем воды V_L , задерживающейся на листовой поверхности растений:

$$m_k = \frac{100 \cdot m}{100 - E} + v_L, \quad (8)$$

объем v_L - определяется числом проходов, длиной бьеф, скоростью движения дождевальной машины и временем полного испарения капель, осевших на листовую поверхность.

Для дождевальных машин, работающих позиционно (Волжанка, Днепр, ДДН-100), необходимо увеличивать продолжительность их стояния на одной позиции:

$$T = 0,67mF / Q(100 - E), \quad (9)$$

T - продолжительность стояния машины на одной позиции, мин; m - расчетная поливная

норма, м³/га; F - площадь полива с одной позиции с учетом перекрытия площади полива с другой позиции, м²; Q - расход воды дождевальной машинной, л/сек; E - потери воды на испарение и унос ветром, %.

Скорректированная частота циклов определяется по следующей формуле:

$$N = 5,5 m_{\min} (100 - E) / 100 m, \quad (10)$$

m_{\min} - минимальная поливная норма дождевальной машины данной модификации, м³/га; E - потери оросительной воды на испарение, %; m - расчетная поливная норма, м³/га.

Таким образом, проводится учет потерь воды на испарение, вносятся существенные коррективы в значение фактической поливной нормы и сроки проведения очередных поливов. Процесс орошения характеризуется длительностью и интенсивностью воздействия на растение и среду в течение вегетационного периода развития растений и суточного цикла. При этом регулирования водного и связанных с ним воздушного, теплового, пищевого и солевого режима почвы обуславливает развитие физико-химических и биохимических процессов, протекающих в почве и определяющих ее плодородие. Стрессовые воздействия орошения могут приводить к разрушению структуры и водопроницаемости почвенных агрегатов, снижающему плодородию почвы.

Следует отметить, что отдельные виды орошения оказывают воздействие не только на почву, но и на приземный слой воздуха, а также непосредственно на растение (регулируют его водный режим и процессы фотосинтеза, в том числе за счет внекорневого питания водой надземной части растения).

И тут очевидно, что целью малоинтенсивного орошения является создание комфортных условий для растений, а также влагоподдержания в почве и частично в приземном слое воздуха. Следовательно при использовании малоинтенсивного орошения создаются условия для сокращения потери на сброс с поверхности почвы, а также глубинную фильтрацию с целью более полного использования естественных осадков.

Обеспечение экологически допустимых уровней влажности почвы и приземного слоя воздуха, а также аэрации почвы для сохранения и повышения ее плодородия

должны решаться на фоне естественных малопрогнозируемых по срокам выпадения осадков.

Свидетельством эффективности применения малоинтенсивного орошения является стабильно высокий урожай сельскохозяйственных культур. Поэтому в наиболее развитых странах Мира таких, как США, Италия, Германия, Австралия, Голландия, Израиль и др. весьма широкое применение находит малоинтенсивная безопасная техника и технология полива. Так, 96% орошаемой площади в Германии осуществляется с помощью водосберегающей техники, во Франции - 85%, в США - 35%, в Израиле - 100% и т.д.

Учитывая острый дефицит воды в Азербайджане, а также переход на рыночные отношения в экономике, разнообразным формам ведения сельского хозяйства, фермерским, частным хозяйствам весьма важное значение имеет разработка малоинтенсивной водосберегающей техники и технологии полива. Так как оно позволяет:

- обеспечение возможности создания и поддержания в почвенном слое оптимального уровня влажности и аэрации для сохранения структуры и водопрочности почвенных агрегатов жизнедеятельности микроорганизмов в почвообразовательном процессе и повышения плодородия почвы; предотвращение подъема уровня грунтовых вод, образование верховодки и заболачивания почвы за счет малоинтенсивного нормирования водоподдачи при орошении, исключение потерь воды на сброс и глубинную фильтрацию;

- предотвращение ирригационной и водной эрозии почв потоком воды и ее распределения на поверхности;

- предупреждение лужеобразования и стока при дождевании и переувлажнения пониженных участков, водной эрозии;

- обеспечение возможности продуктивного использования и поддержание аккумуляющей способности верхних горизонтов за счет малоинтенсивного и дробного внесения поливных норм, существенно не превышающих величину среднесуточной эвапотранспирации;

- обеспечение возможности внесения в почву вместе с поливной водой минеральных и органических удобрений, микроэлементов, химелиорантов, гербицидов;

- предотвращение подъема солей в верхние горизонты почвы при увлажнитель-

ных поливах и обеспечение выноса солей в дренажную сеть при промывных поливах;

- сохранение при орошении структуры и водопрочности почвенных агрегатов, повышение плодородия почвы за счет поддержания в ней оптимального уровня влажности и аэрации;

- эффективное использование земельных ресурсов, снижение потерь площади под оросительной сетью и поливной техникой;

- эффективное использование водных ресурсов, снижение потерь воды на сброс и глубинную фильтрацию;

- снижение трудоемкости процесса полива, повышения производительности и прогрессивное изменение характера труда поливальщика;

- снижение энергоемкости процесса орошения;

- обеспечение высокой надежности и технологического процесса орошения и долговечности технологических оборудования оросительных систем;

- снижение материалоемкости оросительных систем;

- снижение капиталоемкости оросительных систем;

- эффективное использование во времени поливной техники и водопроводящей сети;

- исключение ухудшения условий про-

ведения при орошении других агроприемов, в т.е механизированных обработок посевов;

- рациональная организация, водопользования за счет дробного внесения поливных норм.

- Вышеуказанные факторы (показатели) отражают качество и надежность технологических процессов водозабора, водораспределения и полива, а так же степень использования водных и трудовых, энергетических и материальных ресурсов.

Исходя из вышеизложенных, следует отметить, что технология полива является частью технологии возделывания сельскохозяйственных культур и характеризуется, в первую очередь, процессами, протекающими при контактах воды и почвы. Возможные случаи воды и почвы во времени и в пространстве обусловлены величиной элементов и техники полива и их влиянием на качество технологического процесса полива.

Соблюдения этих факторов позволит решить проблемы орошения в хозяйствах и участках с недостаточной влагообеспеченностью (в независимо от формы их управления и ведения) при минимальных затратах труда и воды на полив, благодаря применению новой перспективной техники и технологии малоинтенсивной автоматизированной системы орошения.

+++++

КРИЗИСНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЕ КУРА-АРАКСИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Ф.Х. НАБИЕВА

Институт Генетических ресурсов НАН Азербайджана

Кура-Араксинской низменности (КАН) – с площадью 2,7 млн.га, и населением 1,5 млн. человек производит около 70% всей сельхозпродукции Республики. Однако, режим увлажнения и особенно наличие жаркого климата (до 40⁰С в Кюрдамире летние месяцы) с малым количеством осадков (200-250 мм) вызывает необходимость проведения крупных мелиоративных мероприятий для интенсификации здесь сельскохозяйственного производства [1].

Существующая же здесь мелиоративная система в настоящее время практичес-

ки уже создала очаговая кризисные экологические состояния [2]. При этом известно, что Кура-Араксинской низменности в большинстве своем относится к семиаридной зоне (если не считать центральную часть низменности); а ведь известно, именно семиаридные территории являются самыми опасными районами с точки зрения зарождения и развития опустынивания. И поэтому Кура-Араксинской низменности – это весьма сложная система комплекса факторов-причин, обуславливающих деградацию почвенно-растительных ресурсов при современном уров-